

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 7 月 14 日 (14.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/063643 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C03C 4/08, 3/095,  
3/089, 3/091, 3/087, 27/12

Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目  
1 番 7 号日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019368

(74) 代理人: 鎌田耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.); 〒  
5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 3 番 1 号ト  
モエマリオンビル 7 階 Osaka (JP).

(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 24 日 (24.12.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2003-435284  
2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003) JP

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護  
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板  
硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY,  
LIMITED) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目  
1 番 7 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長嶋廉仁 (NA-  
GASHIMA, Yukihito) [JP/JP]; 〒1058552 東京都港区  
海岸二丁目 1 番 7 号日本板硝子株式会社内 Tokyo  
(JP). 瀬戸啓充 (SETO, Hiromitsu) [JP/JP]; 〒1058552  
東京都港区海岸二丁目 1 番 7 号日本板硝子株式会  
社内 Tokyo (JP). 村上治憲 (MURAKAMI, Harunori)  
[JP/JP]; 〒1058552 東京都港区海岸二丁目 1 番 7 号日  
本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 田中弘之 (TANAKA,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: NEAR INFRARED ABSORBING GREEN GLASS COMPOSITION, AND LAMINATED GLASS USING THE SAME

(54) 発明の名称: 近赤外線吸収グリーンガラス組成物、およびこれを用いた合わせガラス

(57) Abstract: A near infrared absorbing green glass composition which comprises, in addition to basic glass components, in mass  
%, 0.6 to 1.3 % in terms of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> of total iron oxide (T-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 0 to 2.0 % of CeO<sub>2</sub>, and 300 ppm or less of MnO, wherein the mass  
ratio of FeO in terms of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to T-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (FeO ratio) is 0.21 to 0.35, and wherein at least one of the following a) and b) is satisfied:  
a) when it is formed to have a thickness of 1.3 to 2.4 mm, it exhibits a transmittance of visible lights of at least 80 %, a transmittance  
of the total sun light energy of 62 % or less, a main wave length of 500 to 540 nm, and an integrated value obtained by integrating  
transmittances in wave lengths of 1100 to 2200 nm at intervals of 1 nm of 62000 or less, and b) when it is formed to have a thickness  
of 3 to 5 mm, it exhibits a transmittance of visible lights of at least 70 %, a transmittance of the total sun light energy of 45 % or less,  
a main wave length of 495 to 540 nm, and the above integrated value of 62000 or less.

(57) 要約: 本発明が提供する近赤外線吸収グリーンガラス組成物は、基礎ガラス成分とともに、質量基準  
で、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>換算の全酸化鉄含有量 (T-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): 0.6~1.3%、CeO<sub>2</sub>: 0~2.0%、MnO:  
300ppm以下を含み、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>換算したFeOのT-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に対する質量比 (FeO比): 0.21~0.  
35であり、以下a)、b)の少なくとも一方を満たす。a) 1.3~2.4mmの厚みに成形したときに、可視光透  
過率が少なくとも80%、全太陽光エネルギー透過率が62%以下、主波長が500~540nm、波長1100~  
2200nmの透過率を1nm毎に積分した積分値が62000以下。b) 3~5mmの厚みに成形したときに、  
可視光透過率が少なくとも70%、全太陽光エネルギー透過率が45%以下、主波長が495~540nm、上記  
積分値が62000以下。

WO 2005/063643 A1

## 明 細 書

近赤外線吸収グリーンガラス組成物、およびこれを用いた合わせガラス  
技術分野

[0001] 本発明は、可視光透過率が高く、赤外線吸収能が高く、熱暑感の低減効果に優れた近赤外線吸収グリーンガラス組成物、およびこれを用いた合わせガラスに関する。

## 背景技術

[0002] 車両用や建築用のガラス板の多くは、フロート法によって製造され、その基本的成分からソーダライムシリカガラスと呼ばれている。車両や建物における窓開口には、省エネルギーの観点から、赤外線吸収ガラスが求められている。ソーダライムシリカガラスにおける赤外線吸収能の向上には、二価酸化鉄(FeO)の吸収が利用されている。

[0003] 赤外線の吸収に加え、窓ガラスには、紫外線の吸収が求められることがあり、その一方で、可視光については高い透過率が要求される。特に、乗用車など車両用の窓ガラスについては、その部位によっては、視界確保のため、法規制により達成されるべき可視光透過率が定められている。達成されるべき可視光透過率は、国によって相違するが、代表的な基準としては、70%以上が挙げられる。

[0004] 特開平3-187946号公報には、約0.51〜0.96重量%の $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、約0.15〜0.33重量%のFeO、約0.2〜1.4重量%の $\text{CeO}_2$ を含む赤外線および紫外線吸収ソーダライムシリカ緑色ガラス、が開示されている。このガラス板は、厚さ約3〜5mmにおいて、約70%以上の可視光透過率を有する。

[0005] 赤外線および紫外線を吸収するソーダライムシリカガラスは、特開平4-231347号公報および特開平6-166536号公報にも開示されている。

[0006] 一方、赤外線の吸収を、ガラスの成分に頼らず、合わせガラスの中間膜に分散させた機能性微粒子により吸収する技術が提案されている。特開平8-259279号公報には、粒径が0.1  $\mu\text{m}$ 以下のITO(導電性錫含有インジウム酸化物)超微粒子を分散させた中間膜を用いた合わせガラスが開示されている。この合わせガラスでは、ITO微粒子の粒径が小さいため、可視光の散乱が抑制されている。

## 発明の開示

- [0007] ガラスを透過した太陽光によって人間が皮膚で感じる熱暑感を低減させることは、車内または室内の快適性の向上に効果がある。特開平8-259279号公報に記載されたITO微粒子を分散させた中間膜を用いた合わせガラスは、熱暑感の低減効果に優れるが、高価なITO微粒子を必要とするために製造コストが高い。また、ITO微粒子は、中間膜を用いる合わせガラスには使用できるが、単板には使用が難しい。
- [0008] 熱暑感には1100〜2200nmの波長域における透過率が大きく影響しており、FeOは550〜1600nmの波長域に吸収を有する。このため、ITO微粒子を使用せずに熱暑感を低減するには、ガラス中のFeOの含有率を高めるとよい。しかし、FeOは、可視域にも吸収を有するため、単にFeOの含有率を引き上げていくと、可視光透過率が低下すると共に、主波長が短波長側にシフトし、ガラス板が青みを帯びる。上述のとおり、可視光透過率には使用部位に応じた規制が存在する。また、窓ガラスの色調の主流はグリーンである。このため、FeOの含有率を引き上げるのみでは、熱暑感を低減できたとしても、そのガラスの用途は制限される。
- [0009] そこで、本発明は、熱暑感を低減できる実用的な近赤外線吸収ガラス組成物を提供することを目的とする。本発明の別の目的は、特に、薄い厚みを有しながらも、熱暑感を低減できる実用的な近赤外線吸収ガラス組成物を提供し、さらに、これを用いた合わせガラスを提供することにある。
- [0010] 本発明の近赤外線吸収グリーンガラス組成物は、質量%で表して、 $\text{SiO}_2$ :65〜80%,  $\text{B}_2\text{O}_3$ :0〜5%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ :0〜5%,  $\text{MgO}$ :0〜10%,  $\text{CaO}$ :5〜15%,  $\text{Na}_2\text{O}$ :10〜18%,  $\text{K}_2\text{O}$ :0〜5%,  $\text{TiO}_2$ :0〜2%,  $\text{SO}_3$ :0.05〜0.5%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄含有量(以下、「T- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 」という):0.6〜1.3%, および $\text{CeO}_2$ :0〜2.0%を含み、かつ、質量ppmで表して、 $\text{MnO}$ :300ppm以下を含んでなる。そして、 $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ との合計が5〜20質量%であり、 $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ との合計が10〜20質量%であり、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算したFeOのT- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に対する質量比(以下、「FeO比」という)が0.21〜0.35である。本発明の近赤外線グリーンガラス組成物は、以下のa)およびb)の少なくとも一方を満たす。
- [0011] a) 1.3〜2.4mmの範囲にある厚みに成形したときに、

A光源で測定した可視光透過率が少なくとも80%であり、全太陽光エネルギー透過率が62%以下であり、C光源で測定した主波長が500〜540nmであり、波長1100〜2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が62000以下である。

[0012] b) 3〜5mmの範囲にある厚みに成形したときに、

A光源で測定した可視光透過率が少なくとも70%であり、全太陽光エネルギー透過率が45%以下であり、C光源で測定した主波長が495〜540nmであり、波長1100〜2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が62000以下である。

[0013] 上記積分値が62000以下であれば、ガラスを透過した太陽光による熱暑感は大幅に低減する。

[0014] 本発明を適用すれば、比較的薄い板厚、例えば1.3〜2.4mmの範囲の厚みを有しながらも、多岐にわたる要求特性を満たしうるガラス組成物を提供できる。本発明者の検討によると、ガラス板の厚みが薄くなるにつれ、熱暑感を低減しつつ実用的な水準の他の光学特性を実現することは困難となる。しかし、本発明者は、ガラス板の厚みの関数として $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ を取り扱うことにより、上記目的が達成できることを見出した。本発明の近赤外線グリーンガラス組成物は、1.3〜2.4mmの厚み $t$ (mm)に成形される場合には、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率 $T\text{Fe}$ (質量%)が式(1)により示される範囲にあり、 $\text{FeO}$ 比が0.275〜0.35であることが好ましい。

[0015]  $1.8 - 0.5t \leq T\text{Fe} \leq 1.9 - 0.5t$  (1)

さらに、 $\text{CeO}_2$ の含有率 $\text{TCe}$ (質量%)は、0以上であって、かつ式(2)により示される範囲にあることが好ましい。

[0016]  $t - 1.8 \leq \text{TCe} \leq t - 0.8$  (2)

本発明によれば、厚みが薄い領域においても、可視光域の高い透過率を維持しつつ、グリーンの色調を有し、赤外線吸収能が高く、熱暑感を低減できる近赤外線グリーンガラス組成物を提供できる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、成分の含有率を示す%表示、ppm表示は、すべて質量基準である。



- [0018] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物におけるFeO比は0.26〜0.35が好ましい。また、MnOは、必須成分として含まれていてもよく、この場合の含有率は30〜300ppmが好ましい。
- [0019] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物の一例では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.60〜0.77%、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.55〜2.0%である。別の例では、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.1〜2.0%であり、FeO比が0.275より大きく0.35以下である。また別の例では、 $\text{CeO}_2$ の含有率は0.1〜1.4%である。またさらに別の例では、FeO比が0.29より大きく0.35以下である。上記とは別の一例では、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜2.0%である。
- [0020] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.70〜0.77%、FeO比が0.275〜0.35、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜1.4%であってもよい。この組成物は、2.1〜2.4mmの範囲の厚みに成形された形態での使用に適している。
- [0021] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.78〜0.90%、FeO比が0.265〜0.30、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜0.90%であってもよい。この組成物は、2.0〜2.2mmの範囲の厚みに成形された形態での使用に適している。
- [0022] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.77〜0.80%、FeO比が0.30〜0.35、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜1.0%であってもよい。この組成物も、2.0〜2.2mmの範囲の厚みに成形された形態での使用に適している。
- [0023] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.90%より大きく0.98%以下、FeO比が0.21〜0.28、 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.50%以上であってもよい。この組成物は、1.7〜1.9mmの範囲の厚みに成形された形態での使用に適している。
- [0024] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.98〜1.3%、FeO比が0.275〜0.35であってもよい。この組成物は、1.3〜1.8mmの範囲の厚みに成形された形態での使用に適している。

[0025] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物を用いれば、上記a)および上記b)の少なくとも一方において、42%以下、好ましくは40.5%以下の紫外線透過率を実現でき、さらに、薄い板厚、例えばa')1.3〜2.0mmの範囲にある厚みに成形したときにも、40%以下の紫外線透過率を実現できる。

[0026] [組成物における各成分]

以下、本発明のガラス組成物の限定理由について説明する。

[0027] ( $\text{SiO}_2$ )

$\text{SiO}_2$ はガラスの骨格を形成する主成分である。 $\text{SiO}_2$ が65%未満ではガラスの耐久性が低下し、80%を超えるとガラスの熔解が困難になる。さらに、 $\text{SiO}_2$ は、 $69\% \leq \text{SiO}_2 < 72\%$ であることがより好ましい。

[0028] ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )

$\text{B}_2\text{O}_3$ は必須成分ではないが、ガラスの耐久性向上のため、あるいは熔解助剤としても使用される成分である。また、 $\text{B}_2\text{O}_3$ は紫外線の吸収を強める働きもある。 $\text{B}_2\text{O}_3$ が5%を超えると、紫外域の透過率の低下が可視域まで及ぶようになり、色調が黄色味を帯びやすくなる。さらに、 $\text{B}_2\text{O}_3$ の揮発等による成形時の不都合が生じるので、 $\text{B}_2\text{O}_3$ は5%を上限とする。 $\text{B}_2\text{O}_3$ の好ましい含有率は0〜2%未満である。

[0029] ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

$\text{Al}_2\text{O}_3$ は、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させる成分である。このため、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ は1%以上添加することが好ましい。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が5%を超えると、ガラスの熔解が困難になりやすい。また、平均線膨張係数を低下させて熱強化性を損なうため、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有率は2.5%以下であることが好ましい。

[0030] ( $\text{MgO}$ )

$\text{MgO}$ は、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度、粘度を調整するのに用いられる。本発明においては、 $\text{MgO}$ を10%以下とする。 $\text{MgO}$ が10%を超えると失透温度が上昇する。 $\text{MgO}$ の好ましい含有率は、2%を超え5%以下の範囲である。

[0031] ( $\text{CaO}$ )

$\text{CaO}$ は、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度、粘度を調整す

るのに用いられる。CaOが5%未満では、これらの効果に乏しく、15%を超えると失透温度が上昇する。

[0032] なお、MgOとCaOとの合計が5%未満では、CaOの必要量を確保することができない。さらに、成形時の失透温度や粘度を維持するために、アルカリ酸化物を添加しなければならないため、ガラスの耐久性が低下する。MgOとCaOとの合計が20%を超えると、失透温度が上昇し、密度が大きくなるので、ガラスの製造上好ましくない。より好ましくは15%未満である。

[0033] (SrO、BaO)

SrOおよびBaOは、必須成分ではないが、ガラスの耐久性を向上させるとともに、成形時の失透温度や粘度を調整するために添加することができる。SrOとBaOは、高価な原料であるので、それぞれ10%を超えるのは好ましくない。

[0034] ( $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ )

アルカリ酸化物である $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ は、ガラスの熔解促進剤として用いられる。

[0035]  $\text{Na}_2\text{O}$ が10%未満、あるいは $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ との合計が10%未満では熔解促進効果が乏しく、 $\text{Na}_2\text{O}$ が18%を超えるか、または $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ との合計が20%を超えるとガラスの耐久性が低下する。

[0036] なお、アルカリ酸化物として $\text{Li}_2\text{O}$ を含ませることができる。 $\text{Li}_2\text{O}$ は、 $\text{Na}_2\text{O}$ に比して高価な原料であるため、5%を超えるのは好ましくない。

[0037] ( $\text{TiO}_2$ )

$\text{TiO}_2$ は、ガラスの失透温度を下げるために、少量加えることができる。また、 $\text{TiO}_2$ は、紫外線を吸収する成分でもある。 $\text{TiO}_2$ の量が多くなると、ガラスが黄色味を帯びやすくなるので、その上限量は2%とする。

[0038] ( $\text{SO}_3$ )

$\text{SO}_3$ はガラスの清澄を促進する成分である。 $\text{SO}_3$ が0.05%未満では通常の熔融方法では清澄効果が不十分となり、0.5%を超えると、その分解により生成する $\text{SO}_2$ が泡としてガラス中に残留したり、リボイルにより泡が発生したりすることがある。 $\text{SO}_3$ のより好ましい範囲は、0.05〜0.25%である。

[0039] (酸化鉄)

酸化鉄は、ガラス中では $\text{Fe}_2\text{O}_3$ と $\text{FeO}$ の形で存在し、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は紫外線を吸収し、 $\text{FeO}$ は赤外線を吸収する。

[0040] これらの総量を $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算して得られる $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ は0.6〜1.3%の範囲から選択され、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ の $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ に対する質量比は0.21〜0.35の範囲から選択される。

[0041]  $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.6%未満では、紫外線および赤外線の吸収効果が十分に得られない。 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が1.3%を超えると、ガラス原料を熔融する際に炎の輻射熱が熔融ガラスの上面部で著しく吸収される。このため、ガラス熔融時に、熔融窯底部付近まで十分に加熱することが困難になる。また、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が1.3%を超えると、ガラスの比重が大きくなりすぎる。

[0042]  $\text{FeO}$ 比が低すぎると赤外線の吸収効果が不足する。この観点からは、 $\text{FeO}$ 比を、0.26以上、さらに0.275以上、特に0.29以上、が好ましい。一方、 $\text{FeO}$ 比が高すぎると、シリカリッチの筋やシリカスクムを生じやすくなる。このため、 $\text{FeO}$ 比は、0.35以下が好ましい。

[0043]  $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ および $\text{FeO}$ 比は、成形する厚みなどに応じ、他の特性を考慮しつつ適切に調整するべきである。

[0044] ( $\text{CeO}_2$ )

$\text{CeO}_2$ は、必須成分ではないが、紫外線の吸収に有効な成分である。また、可視光透過率を下げずに、ガラスの色調を調整するのに有効な成分でもある。

[0045] 赤外線を吸収する $\text{FeO}$ を増加させ、相対的に $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が減少すると、ガラスは青みを帯びた色調になりやすい。可視光透過率を下げずに、グリーンの色調を維持するためには、 $\text{CeO}_2$ を必須成分として添加するとよい。 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.1%以上、好ましくは0.65%以上であれば、高い紫外線吸収能が得られる。 $\text{CeO}_2$ は、高価な原料であるため、これを考慮すると、 $\text{CeO}_2$ の含有率の上限は、2%、さらには1.4%が好ましい。ただし、 $\text{CeO}_2$ も、成形する厚みなどに応じ、他の特性を考慮しつつ適切に調整するべきである。

[0046] ( $\text{MnO}$ )

$\text{MnO}$ は、必須成分ではないが、少量添加することができる。このガラス組成物には



、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ と $\text{FeO}$ が含まれ、さらに $\text{CeO}_2$ も同時に含まれることがあるため、 $\text{MnO}$ はガラスの色調を調整したり、 $\text{FeO}$ 比を調整したりするために重要かつ有効な成分であるため、30ppm以上添加してもよい。ただし、 $\text{MnO}$ の含有率が高くなると、それ自身の着色(ソラリゼーション)の影響が現われるため、 $\text{MnO}$ の含有率は300ppmを上限とする。

[0047] (その他の微量成分)

本発明の近赤外線グリーンガラス組成物は、上記各成分に加え、その他の微量成分を含んでいてよい。微量成分としては、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ を例示できる。微量成分の合計は、10%以下、好ましくは5%以下、より好ましくは2%以下、である。なお、上記各微量成分の含有率のより好ましい上限は、 $\text{NiO}$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ および $\text{Mo}_2\text{O}_3$ については0.01%、 $\text{ZnO}$ については0.1%、 $\text{SnO}_2$ および $\text{La}_2\text{O}_3$ については1%である。

[0048] [光学特性、光学特性と熱暑感との関係]

本発明の近赤外線吸収グリーンガラス組成物では、主として、 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{MnO}$ の含有量や $\text{FeO}$ 比を調整することにより、可視光透過率や主波長を実用上望ましい範囲内としている。さらに、その好ましい形態では、上記含有量等を、成形される厚みを考慮しつつ適切に調整することにより、好ましい光学特性、例えば低い紫外線透過率、も実現している。

[0049] 本発明の近赤外線グリーンガラス組成物では、さらに、波長1100～2200nmの透過率を低く抑えることとした。この波長域における透過率、具体的には波長1100～2200nmの透過率(%)を1nm毎に積分したときの積分値、と人が皮膚で感じる熱暑感との間には相関関係がある。即ち、上記積分値が大きいほど、熱暑感の程度も大きくなる。この積分値は、全太陽光エネルギー透過率のような他の光学特性よりも、熱暑感の程度を示す良い指標となる。

[0050] [熱暑感透過率]

上述のとおり、光学特性と熱暑感との関係を記述するには、波長1100～2200nmの透過率による評価が妥当であるが、より詳細に評価するため、以下のとおり、熱暑感透過率を定義した。

[0051] (皮膚温度の上昇と熱暑感の関係)

まず、入射する太陽光による人の皮膚温度の上昇幅と、人の皮膚で感じる熱暑感との関係性を評価した。その手順は以下のとおりである。キセノンランプ(セリック社XC-500E)から発する光束にフィルターを取り付け、太陽光のエネルギー分布と同等の光源を得た。その光源から416mmの地点に、直径50mmの穴を開けたパネルを設けた。その穴の光源の反対側に被験者の手の甲を配置し、被験者の手の甲の温度を3秒ごとにサーモビューアーで測定した。被験者は熱暑感を、(1)少し暖かい、(2)暖かい、(3)少し暑い、(4)暑い、(5)かなり暑い、の5段階で申告した。人の感じる熱暑感、81名の被験者に対して行なった実験の結果を総合した。その結果、皮膚温度上昇と熱暑感には比例関係にあり、皮膚温度上昇0.5℃で熱暑感が約1段階上昇した。また、皮膚温度の上昇幅を、3.2℃以下とした場合、人は「かなり暑い」と感じないことが確認された。

[0052] (皮膚感度)

皮膚温度の上昇の程度は太陽光の波長に依存する。波長に依存する皮膚温度の上昇の程度は、その波長における係数(皮膚感度;sensitivity ratio for thermal feeling;以下「SRTF」ということがある)として数値化できる。波長域300〜840nmおよび840〜1350nmのSRTFは、840〜1350nmにおける値を1として、1.43、1であることが報告されている。しかし、1350〜2500nmの波長域については、熱暑感に大きな影響を与えるにもかかわらず、SRTFが明らかにされていなかった。そこで、この波長域におけるSRTFを、上述の光源から、フィルターを取り替えて取り出して行った波長域1350〜2500nmの光についての実験により定めた。この実験も被験者の手の甲の温度の上昇を測定することにより行った。波長域1350〜2500nmにおけるSRTFは3.34となった。300nm未満の波長域、2500nmを超える波長域についてのSRTFは、実質的に0とみなしてよい。各波長域における皮膚感度を表1にまとめて示す。

[0053] [表1]

波長域/nm	皮膚感度
<300	0
300～840	1.43
840～1350	1
1350～2500	3.34
>2500	0

[0054] (熱暑感透過率)

表1に示した皮膚感度を用いてガラス板の分光透過率と太陽光のスペクトルとの積を重み付けすることにより、実際に人が感じる熱暑感を、ガラス板の光学特性を用いてより正確に記述することができる。ここでは、「熱暑感透過率(Ttf, Transmittance for thermal feeling)」を次式により定義することとした。

[0055] [数1]

$$T_{\text{tf}} = \frac{\int_0^{\infty} I_{\text{sun}}(\lambda) \cdot T_{\text{glass}}(\lambda) \cdot SR(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} I_{\text{sun}}(\lambda) \cdot T_{\text{air}}(\lambda) \cdot SR(\lambda) d\lambda}$$

[0056] ここで、 $I_{\text{sun}}(\lambda)$ はISO9845-1に定めるAir mass 1.5における太陽光のスペクトル、 $T_{\text{glass}}(\lambda)$ はガラス板の分光透過率、 $SR(\lambda)$ は表1に示す皮膚感度である。 $T_{\text{air}}(\lambda)$ は、大気分光透過率であり、ここでは波長にかかわらず1とした。

[0057] ガラス板を透過した太陽光による皮膚温度の上昇幅と、上記式で定義した熱暑感透過率との関係を、以下のようにして評価して確認した。上述の評価装置において、光源と被験者の手の甲のほぼ中間に、ガラス板または合わせガラスを、ガラス面の法線と、光源と被験者の手の甲を結ぶ線が30度の角度をなすように設置し、皮膚温度の上昇幅を測定した。皮膚温度の上昇幅は、111名の被験者に対して行なった実験の結果を総合した。その結果、皮膚温度の上昇と熱暑感透過率との間には良い相関関係があることが確認された。

[0058] また、上述の研究の結果、人がかなり暑いと感じないようにするためには、皮膚温度

の上昇が3.5℃以下になるような窓ガラスを用いる、換言すれば窓ガラスとするガラス板または合わせガラスの熱暑感透過率(Ttf)を44%程度以下、好ましくは42%以下、より好ましくは40%以下、にすべきである、ことがわかった。

[0059] [合わせガラス]

本発明による近赤外線吸収グリーンガラス組成物を含むガラス板により、合わせガラスを構成することができる。この合わせガラスは、従来から知られている方法に従って作製すればよい。

[0060] 例えば、この合わせガラスは、少なくとも2枚のガラス板を、熱可塑性樹脂層を介して接合してなり、ガラス板の少なくとも1枚が、本発明の近赤外線グリーンガラス組成物からなる。合わせガラスを構成する上記少なくとも2枚のガラス板が、本発明の近赤外線吸収グリーンガラス組成物からなっているてもよい。

[0061] 本発明の合わせガラスは、A光源で測定した可視光透過率が70%以上、全太陽光エネルギー透過率が45%以下であることが好ましく、上記可視光透過率に対する上記全太陽光エネルギー透過率の比が0.60以下であることがより好ましい。また、本発明の合わせガラスは、波長1550nmにおける透過率が37%以下であることが好ましく、波長1100〜2200nmの透過率を1nm毎に積分したときの積分値が34000以下であることが好ましい。また、本発明の合わせガラスは、熱暑感透過率が44%以下であることが好ましい。

[0062] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、以下の実施例も上記と同様、本発明の好ましい形態の例示に過ぎない。

[0063] 珪砂、苦灰石、石灰石、ソーダ灰、芒硝、炭酸カリウム、カーボン、酸化鉄、酸化チタン、酸化セリウム、高炉スラグを、ガラスの組成が表2および表3に示したとおりになるように調合してバッチを得た。このバッチを、電気炉を用いて1450℃で熔融し、4時間保持した後、ステンレス板上に流し出した。こうして得たガラス板は、650℃に保持した徐冷炉内に30分間保持した後、電源を切って炉内で室温まで徐冷した。徐冷したガラス板は、所定の厚みに研磨し、各種測定に供した。

[0064] 表2および表3に、各ガラス板について測定した物性値を示す。なお、表中の含有率の合計が100%にならない場合があるのは、有効桁の相違による。



[0065] 表2および表3において、 $Y_A$  はCIE標準のA光源を用いて測定した可視光透過率、 $T_G$  は全太陽光エネルギー透過率、 $D_w$  はC光源で測定した主波長、 $T_{UV}$  はAir mass 2 のエネルギー分布を有する太陽光スペクトルに基づいて求めた紫外線透過率、 $P_e$  はCIE標準のc光源で測定した刺激純度、 $T_{850}$ 、 $T_{1550}$  はそれぞれ波長850nm、1550nmにおける透過率、積分値は波長域1100～2200nmにおける透過率を1nm毎に積分して得た数値である。なお、 $T_{UV}$  は、より具体的には、パリー・ムーンによって報告された Air mass 2 の太陽光スペクトルのエネルギー分布を有する波長300～400nmの範囲で積分した紫外光エネルギーに対する、サンプルを透過した太陽光スペクトルの同波長範囲で積分した紫外光エネルギーの割合として求めた。

[0066] [表2]

実施例(単板)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	70.4	70.2	70	70	69.9	70	70	69.4	69.2	70	69.4	70.2	70	70.2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6
Na <sub>2</sub> O	14.3	14.4	14.5	14.2	14.3	14.3	14.3	12.5	14.2	14	12.5	14.4	14.5	14.4
K <sub>2</sub> O	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	0.5	0.5	3	0.5	0.5	0.5
MgO	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
CaO	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.7	12.5	8.8	8.7	8.8	8.8	8.8
TiO <sub>2</sub>	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0	0	0
T-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.20	1.10	0.98	0.85	0.81	0.81	0.78	0.78	0.78	0.70	0.902	0.950	0.744	0.950
CeO <sub>2</sub>	0	0.20	0.50	0.90	0.91	0.91	0.88	0.88	0.88	1.20	0.65	1.40	1.70	1.40
SO <sub>3</sub>	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.16	0.18	0.17	0.17	0.17
MnO/質量ppm	40	80	120	150	150	150	200	190	190	250	150	80	40	80
FeO比	0.278	0.285	0.28	0.275	0.27	0.288	0.318	0.33	0.349	0.326	0.283	0.27	0.288	0.26
厚み/mm	1.4	1.6	1.8	2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.3	4	4	4	1.8
Y <sub>A</sub> / %	80.3	80.0	80.2	80.3	81.0	80.6	80.6	80.5	80.4	80.5	70.5	72.1	72.0	81.0
T <sub>G</sub> / %	60.4	59.5	59.6	59.2	61.4	60.1	59.6	58.9	58.0	58.5	40.4	40.3	44.3	59.5
T <sub>G</sub> /Y <sub>A</sub> 比	0.752	0.744	0.743	0.737	0.758	0.746	0.739	0.732	0.721	0.727	0.573	0.560	0.615	0.735
T <sub>UV</sub> / %	32.8	38.7	39.5	40.0	40.1	40.3	40.3	40.3	40.3	40.3	33.1	32.9	40.1	38.9
Dw / nm	539.0	535.0	530.0	509.0	526.0	516.0	501.0	501.0	500.0	505.0	495.8	513.8	495.7	512.6
Pe / %	4.3	4.3	4.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.3	2.8	4.4	1.5
T850 / %	45.6	44.2	44.1	42.7	44.9	44.8	42.0	41.3	40.2	41.9	45.7	45.6	45.9	47.8
T1550 / %	57.9	56.4	56.4	55.2	58.8	56.1	57.0	55.1	55.1	54.5	58.8	55.6	59.2	57.3
INT1100-2200	61680	60035	59950	58865	61870	57890	60520	58690	55630	57780	56799	55197	59921	61964

\* MnO以外の成分の含有率はすべて質量%、Y<sub>A</sub>:可視光透過率、T<sub>G</sub>:全太陽光エネルギー透過率、T<sub>UV</sub>:紫外線透過率、Dw:主波長、Pe:刺激純度、T850:波長850nmにおける透過率、T1500:波長1500nmにおける透過率、INT1100-2200:波長1100-2200nmにおける透過率の1nm毎の積分値

[0067] [表3]

比較例(単板)

	61	62	63	64	65
SiO <sub>2</sub>	71.7	71.0	70.4	71.5	71.2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.1	1.9	1.5	1.7	2.1
Na <sub>2</sub> O	13.0	12.9	14.2	12.9	13.0
K <sub>2</sub> O	0.9	0.8	0.6	0.8	1.0
MgO	3.9	4.4	3.2	3.7	3.6
CaO	8.3	8.6	8.4	6.8	8.1
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.08	0.05	0.35	0.07
T-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.10	0.46	0.75	0.61	0.86
CeO <sub>2</sub>	0	0	0.85	1.60	0.10
SO <sub>3</sub>	0.2	0.18	0.19	0.15	0.18
MnO/質量ppm	60	190	200	40	130
FeO比	0.242	0.278	0.256	0.367	0.261
厚み/mm	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Y <sub>A</sub> / %	91.0	58.8	81.9	81.7	79.5
T <sub>G</sub> / %	99.2	71.7	63.2	62.5	61.7
T <sub>G</sub> /Y <sub>A</sub> 比	1.090	1.219	0.772	0.765	0.776
Dw / nm	519	511	526	536	514
T850 / %	86.6	60.3	46.8	47.5	46.9
T1550 / %	88.2	69.8	57.8	58.3	59.4
INT1100-2200	97750	75390	64222	62770	63290

\* 各項の表記については表2参照

[0068] 実施例1〜14からは所望の光学特性が得られたが、比較例61〜65からは所望の光学特性が得られなかった。例えば、波長域1100〜2200nmにおける透過率の積分値は、各実施例では62000以下であるが、各比較例では62000を上回った。また、実施例1〜10では、比較例61〜65と異なり、ガラス板が薄いにもかかわらず、T<sub>G</sub>/Y<sub>A</sub>の値が0.76以下となっている。これらより、各実施例では、組成全体が適切に調整されていることがわかる。

[0069] 式(1)、(2)によると、厚みtが2.1mmの場合、T-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は0.75〜0.85%の範囲に、CeO<sub>2</sub>の含有率は0.3〜1.3%の範囲にそれぞれ調整すべきであり、この場合の好ましいFeO比は0.275〜0.35である。各比較例の組成にはこの条件を満たすものはない。一方、実施例5を除く各実施例の組成は、厚みによらず、式(1)、(2)を満たし、FeO比も上記範囲にある。

[0070] 上記から得たガラス板2枚を中間膜(ポリビニルブチラル膜)で貼り合わせ、合わせガラスを作製した。ただし、比較例75, 76の合わせガラスは、表6に示したガラス

板を用いて作製した。

[0071] 表4および表5に、合わせガラスについて測定した物性値を示す。

[0072] [表4]

実施例(合わせガラス)		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ガラス板構成		(2)+(3)	(3)+(3)	(3)+(4)	(4)+(4)	(5)+(5)	(2)+(3)	(3)+(3)	(3)+(4)	(4)+(4)	(5)+(5)	(3)+(5)	(10)+(10)
厚み / mm		1.8+1.6	1.8+1.8	1.8+2.0	2.0+2.0	2.1+2.1	1.8+1.6	1.8+1.8	1.8+2.0	2.0+2.0	2.1+2.1	2.1+1.8	2.3+2.3
Y <sub>A</sub> / %		70.1	70.1	70.2	70.5	71.0	70.4	70.6	71.4	70.7	70.6	71.9	71.1
T <sub>G</sub> / °		42.4	42.1	41.8	41.7	40.9	39.8	39.3	44.2	43.0	41.6	41.9	40.8
T <sub>G</sub> /Y <sub>A</sub> ratio		0.605	0.601	0.595	0.591	0.576	0.565	0.557	0.619	0.608	0.589	0.583	0.574
T850 / %		21.6	21.5	20.3	20.1	19.8	18.3	17.1	24.2	22.4	19.5	20.6	20.6
T1550 / %		34.9	34.8	33.4	33.2	33.4	30.8	27.9	36.6	34.7	32.5	33.7	33.8
INT1100-2200		32950	32860	32370	32210	30520	28330	25830	33420	32520	31450	32320	32350
Ttf / %		-	40.0	-	-	39.6	-	-	-	-	-	40.0	39.9

\* 各項の表記については表2参照;ただし、Ttf:熱暑感透過率



[0073] [表5]

比較例(合わせガラス)

	71	72	73	74	75	76
ガラス板構成	(63)+(63)	(62)+(62)	(61)+(65)	(62)+(64)	(81)+(81)	(82)+(82)
厚み / mm	2.1+2.1	2.1+2.1	2.1+2.1	2.1+2.1	2.2+2.2	1.8+1.8
$Y_A$ / %	73.9	78.3	78.8	75.9	71.4	72.2
$T_G$ / %	45.5	53.6	57.0	49.4	43.0	44.1
$T_G/Y_A$ ratio	0.616	0.685	0.723	0.651	0.602	0.611
T850 / %	27.2	37.3	—	—	—	—
T1550 / %	37.7	47.4	—	—	—	—
INT1100-2200	34640	43090	—	—	—	—
Ttf / %	—	—	—	—	45.0	46.0

\* 各項の表記については表2および表4参照

[0074] [表6]

比較例合わせガラス用単板組成

	81	82
SiO <sub>2</sub>	71.73	71.73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.12	0.12
Na <sub>2</sub> O	13.78	13.78
MgO	4.00	4.00
CaO	8.64	8.64
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0003	0.0003
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0009	0.0009
SO <sub>3</sub>	0.14	0.14
TiO <sub>2</sub>	0.017	0.016
T-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.776	0.834
CeO <sub>2</sub>	0.89	0.913
FeO比	0.243	0.268

\* 成分の含有率はすべて質量%

[0075] 実施例21〜32からは所望の光学特性が得られた。

## 産業上の利用可能性

[0076] 本発明は、車内または室内の快適さに影響を与える熱暑感を低減し、全体として優れた光学的特性を有する近赤外線吸収ガラス組成物、さらにこれを用いた合わせガラスを提供するものとして、窓ガラスその他の技術分野において、大きな利用価値を有する。

## 請求の範囲

- [1] 質量%で表して、  
 $\text{SiO}_2$ :65〜80%,  
 $\text{B}_2\text{O}_3$ :0〜5%,  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :0〜5%,  
 $\text{MgO}$ :0〜10%,  
 $\text{CaO}$ :5〜15%,  
 $\text{Na}_2\text{O}$ :10〜18%,  
 $\text{K}_2\text{O}$ :0〜5%,  
 $\text{TiO}_2$ :0〜2%,  
 $\text{SO}_3$ :0.05〜0.5%,  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した全酸化鉄含有量である $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ :0.6〜1.3%, および  
 $\text{CeO}_2$ :0〜2.0%を含み、かつ、  
質量ppmで表して、  
 $\text{MnO}$ :300ppm以下を含んでなり、  
 $\text{MgO}$ と $\text{CaO}$ との合計が5〜20質量%であり、 $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ との合計が10〜20質量%であり、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ に換算した $\text{FeO}$ の前記 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ に対する質量比で示される $\text{FeO}$ 比が0.21〜0.35であり、  
以下のa)およびb)の少なくとも一方を満たす、近赤外線吸収グリーンガラス組成物。  
a) 1.3〜2.4mmの範囲にある厚みに成形したときに、  
A光源で測定した可視光透過率が少なくとも80%であり、全太陽光エネルギー透過率が62%以下であり、C光源で測定した主波長が500〜540nmであり、波長1100〜2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が62000以下である。  
b) 3〜5mmの範囲にある厚みに成形したときに、  
A光源で測定した可視光透過率が少なくとも70%であり、全太陽光エネルギー透過率が45%以下であり、C光源で測定した主波長が495〜540nmであり、波長1100〜2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が62000以下である。

0〜2200nmにおける透過率を1nm毎に積分したときの積分値が62000以下である。

- [2] 前記FeO比が0.26〜0.35である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [3] 前記 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.60〜0.77質量%、前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.55〜2.0質量%である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [4] 前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.1〜2.0質量%であり、前記FeO比が0.275より大きく0.35以下である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [5] 前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.1〜1.4質量%である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [6] 前記FeO比が0.29より大きく0.35以下である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [7] 前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜2.0質量%である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [8] 前記 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.70〜0.77質量%、前記FeO比が0.275〜0.35、前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜1.4質量%である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [9] 2.1〜2.4mmの範囲の厚みに成形された請求項8に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [10] 前記 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.78〜0.90質量%、前記FeO比が0.265〜0.30、前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.65〜0.90質量%である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [11] 2.0〜2.2mmの範囲の厚みに成形された請求項10に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [12] 前記 $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.77〜0.80質量%、前記FeO比が0.30〜0.35である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [13] 2.0〜2.2mmの範囲の厚みに成形された請求項12に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。

- [14] 前記 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ が0.90質量%より大きく0.98質量%以下、前記FeO比が0.21～0.28、前記 $\text{CeO}_2$ の含有率が0.50質量%以上である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [15] 1.7～1.9mmの範囲の厚みに成形された請求項14に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [16] 前記 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率が0.98～1.3質量%、前記FeO比が0.275～0.35である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [17] 1.3～1.8mmの範囲の厚みに成形された請求項16に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [18] 前記MnOの含有率が30～300質量ppmである請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [19] 前記a)および前記b)の少なくとも一方において、紫外線透過率が42%以下である請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [20] a') 1.3～2.0mmの範囲にある厚みに成形したときに、  
紫外線透過率が40%以下である請求項19に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [21] 1.3～2.4mmの範囲の厚み $t$ (mm)に成形され、  
前記 $T\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の含有率 $T\text{Fe}$ (質量%)が  
 $1.8-0.5t \leq T\text{Fe} \leq 1.9-0.5t$   
により示される範囲にあり、  
前記FeO比が0.275～0.35である請求項2に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物。
- [22] 前記 $\text{CeO}_2$ の含有率 $\text{TCe}$ (質量%)が、0以上であって、かつ  
 $t-1.8 \leq \text{TCe} \leq t-0.8$   
により示される範囲にある請求項21に記載の近赤外線グリーンガラス組成物。
- [23] 少なくとも2枚のガラス板を、熱可塑性樹脂層を介して接合してなる合わせガラスであって、  
前記ガラス板の少なくとも1枚が、請求項1に記載の近赤外線グリーンガラス組成物



からなる合わせガラス。

- [24] 前記少なくとも2枚のガラス板が請求項1に記載の近赤外線吸収グリーンガラス組成物からなる請求項23に記載の合わせガラス。
- [25] A光源で測定した可視光透過率が70%以上、全太陽光エネルギー透過率が45%以下である請求項23に記載の合わせガラス。
- [26] 前記可視光透過率に対する前記全太陽光エネルギー透過率の比が0.60以下である請求項25に記載の合わせガラス。
- [27] 波長1550nmにおける透過率が37%以下である請求項23に記載の合わせガラス。  
。
- [28] 波長1100～2200nmの透過率を1nm毎に積分したときの積分値が34000以下である請求項23に記載の合わせガラス。
- [29] 熱暑感透過率が44%以下である請求項23に記載の合わせガラス。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2004/019368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> C03C4/08, 3/095, 3/089, 3/091, 3/087, 27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> C03C1/00-14/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
INTERGLAD

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-297934 A (Central Glass Co., Ltd.), 10 November, 1998 (10.11.98), Claims; Par. Nos. [0016], [0017], [0023]; examples 1 to 3 (Family: none)	1-29 23-29
X Y A	JP 9-208254 A (Central Glass Co., Ltd.), 12 August, 1997 (12.08.97), Claims; Par. No. [0037]; examples 1, 3 to 5 (Family: none)	1-9, 18-29 23-29 10-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
01 February, 2005 (01.02.05)

Date of mailing of the international search report  
22 February, 2005 (22.02.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019368

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-265239 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 06 October, 1998 (06.10.98), Claims; Par. Nos. [0031] to [0035]; examples 4, 7 to 9 & US 6046122 A Claims; column 4, lines 29 to 56; examples 4, 7 to 9 & EP 0867415 A2	1-7, 18-20 23-29 8-17, 21, 22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. <sup>7</sup> C03C 4/08, 3/095, 3/089, 3/091, 3/087, 27/12			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl. <sup>7</sup> C03C 1/00-14/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年			
日本国公開実用新案公報 1971-2005年			
日本国実用新案登録公報 1996-2005年			
日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
INTERGLAD			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	J P 10-297934 A (セントラル硝子株式会社)	1-29	
Y	1998. 11. 10, 特許請求の範囲, 【0016】, 【0017】, 【0023】段落, 実施例1-3 (ファミリーなし)	23-29	
X	J P 9-208254 A (セントラル硝子株式会社)	1-9,	
	1997. 08. 12, 特許請求の範囲, 【0037】段落, 実施例1, 3-5 (ファミリーなし)	18-29	
Y		23-29	
A		10-17	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー			
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		の日の後に公表された文献	
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 01. 02. 2005		国際調査報告の発送日 22. 2. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 大橋 賢一	4 T 3 2 3 4
		電話番号 03-3581-1101	内線 3416



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 1 0 - 2 6 5 2 3 9 A (日本板硝子株式会社) 1 9 9 8 . 1 0 . 0 6 , 特許請求の範囲, 【0 0 3 1】 - 【0 0 3 5】段落, 実施例 4 , 7 - 9	1 - 7 , 1 8 - 2 0
Y	& U S 6 0 4 6 1 2 2 A , 特許請求の範囲, 第 4 欄第 2 9 - 5 6 行, 実施例 4 , 7 - 9	2 3 - 2 9
A	& E P 0 8 6 7 4 1 5 A 2	8 - 1 7 , 2 1 , 2 2